

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-281674

(43)Date of publication of application : 03.10.2003

(51)Int.Cl.

G08G 1/00

G01C 21/00

G09B 29/00

G09B 29/10

(21)Application number : 2002-078541

(71)Applicant : NATL INST FOR LAND &
INFRASTRUCTURE MANAGEMENT
MLT

(22)Date of filing : 20.03.2002

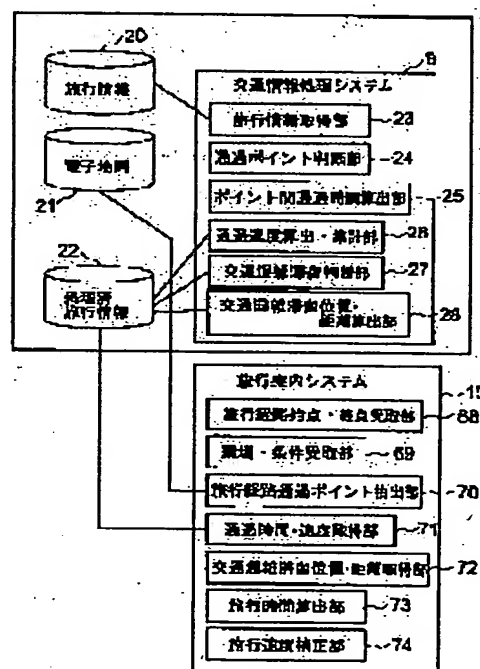
(72)Inventor : ISHIDA HARUO
OKAMOTO NAOHISA
HYODO TETSUO
YOSHII TOSHIO
TAKANO SHINEI
MORI AKIFUMI
SEO TAKUYA
MAKIMURA KAZUHIKO

(54) TRAFFIC INFORMATION PROCESSING METHOD AND TRAFFIC INFORMATION PROCESSING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide traffic congestion information and information on congestion length and signal wait time based on traffic information data obtained from vehicles themselves such as a running prove car.

SOLUTION: The traffic information processing system comprises a travel information acquiring portion 23 which acquires travel information including the location of a vehicle and the time when the vehicle is in the location, and a traffic jam location/distance calculating portion 28 which determines the traffic jam location of the vehicle based on the travel information of the vehicle. The traffic jam location/distance calculating portion 28 has a means for obtaining the time series change in speed and location of the vehicle based on the travel information of the vehicle, a means for determining whether the travel of the vehicle is to continue within a predetermined speed range, and a means for outputting, based on the travel information, the starting and finishing locations of the vehicle or the distance therebetween if the travel continues.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.10.2002

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-281674

(P2003-281674A)

(43) 公開日 平成15年10月3日(2003.10.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 8 G 1/00		G 0 8 G 1/00	C 2 C 0 3 2
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	D 2 F 0 2 9
G 0 9 B 29/00		G 0 9 B 29/00	A 5 H 1 8 0
29/10		29/10	A
		審査請求 有	請求項の数16 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2002-78541(P2002-78541)

(22) 出願日 平成14年3月20日(2002.3.20)

(71) 出願人 501198039

国土交通省国土技術政策総合研究所長

茨城県つくば市大字旭1番地

(72) 発明者 石田 東生

茨城県つくば市天王台1-1-1

(72) 発明者 岡本 直久

茨城県つくば市天王台1-1-1

(72) 発明者 兵藤 哲郎

東京都江東区越中島2-1-6

(74) 代理人 100104215

弁理士 大森 純一 (外1名)

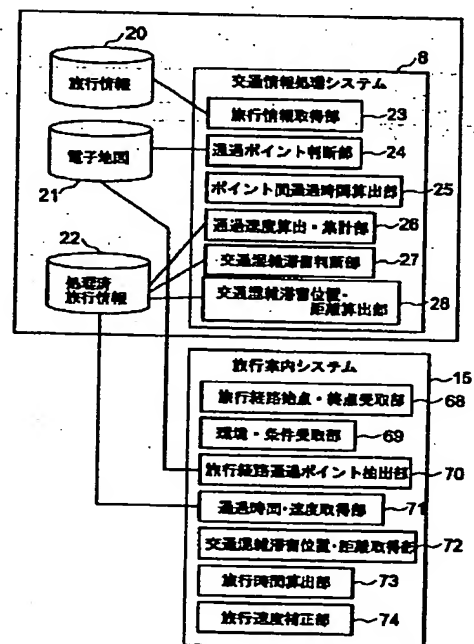
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交通情報処理方法及び交通情報処理システム

(57) 【要約】

【課題】 走行するプローブカー等の車両自体から得られる交通情報データから、渋滞情報および渋滞長、信号待ち情報を提供する。

【解決手段】 車両の位置及びその位置における時刻を含む旅行情報を取得する旅行情報取得部23と、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する交通混雑滞留位置・距離算出部28を有し、前記車両の交通混雑滞留位置・距離算出部28は、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の速度及びその位置の時系列的変化を求める手段と、前記車両の旅行が所定の速度範囲内で継続するものであるかを判別する手段と、継続した場合のその開始時及び終了時の前記車両の位置またはその区間距離を前記旅行情報に基づいて出力する手段を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の位置及びその位置における時刻を含む旅行情報を取得する旅行情報取得工程と、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する交通混雑滞留位置決定工程を有し、前記車両の交通混雑滞留位置決定工程は、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の速度及びその位置の時系列的变化を求める工程と、前記車両の旅行が所定の速度範囲内で継続するものであるかを判別する工程と、継続した場合のその開始時及び終了時の前記車両の位置またはその区間距離を交通混雑滞留位置として出力する工程とを有することを特徴とする交通情報処理方法。

【請求項 2】 車両の位置及びその位置における時刻を含む旅行情報を取得する工程と、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する工程を有し、前記車両の交通混雑滞留位置を決定する工程は、前記車両の旅行行程を所定時間毎にまた一部時間が重複するように区切った移動群に変換する工程と、前記車両の移動群の平均旅行速度が所定速度範囲内であるかの条件を判別し、前記条件がどの移動群まで連続して満たすか判別する工程と、前記移動群が前記所定速度範囲内に至った開始時と終了時の位置またはその区間距離を前記旅行情報に基づいて出力する工程を有することを特徴とする交通情報処理方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の交通情報処理方法において、さらに、前記車両の位置情報の時系列的变化に基づいて、前記車両が、地図データ上に予め設定された 2 以上の所定のポイントを通じたかを判断する工程と、前記車両が通過したと判断されるポイントのうち所定の 2 ポイント間について、前記車両の交通混雑滞留位置を決定する工程とを有することを特徴とする交通情報処理方法。

【請求項 4】 請求項 3 記載の方法において、前記地図データ上の所定のポイントは、交差点を含むものであることを特徴とする交通情報処理方法。

【請求項 5】 請求項 1 または請求項 2 記載の交通情報処理方法において、さらに、前記車両の旅行情報に基づいてこの車両の滞留要因を判別する工程と、滞留要因が渋滞以外の滞留時を除いて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する工程とを有することを特徴とする交通情報処理方法。

【請求項 6】 請求項 5 記載の交通情報処理方法において、前記車両の滞留要因を判別する工程は、前記車両の滞留時間及びその車両の車種に基づいて前記滞留要因を判別

するものであることを特徴とする交通情報処理方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の交通情報処理方法において、

前記滞留要因は少なくとも渋滞、停止、若しくは駐車を含むものであることを特徴とする交通情報処理方法。

【請求項 8】 請求項 1 または請求項 2 記載の交通情報処理方法において、

前記車両の交通混雑滞留位置を決定する工程における前記所定速度範囲または所定時間を、道路または季節または前記車両の滞留時間またはその車両の車種によって変えることを特徴とする交通情報処理方法。

【請求項 9】 車両の位置及びその位置における時刻を含む旅行情報を取得する旅行情報取得手段と、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する交通混雑滞留位置決定手段を有し、前記車両の交通混雑滞留位置決定手段は、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の速度及びその位置の時系列的变化を求める手段と、前記車両の旅行が所定の速度範囲内で継続するものであるかを判別する手段と、継続した場合のその開始時及び終了時の前記車両の位置またはその区間距離を前記旅行情報に基づいて出力する手段を有することを特徴とする交通情報処理システム。

【請求項 10】 車両の位置及びその位置における時刻を含む旅行情報を取得する旅行情報取得手段と、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する交通混雑滞留位置決定手段を有し、前記交通混雑滞留位置決定手段は、前記車両の旅行行程を所定時間毎にまた一部時間が重複するように区切った移動群に変換する移動群変換手段と、前記車両の移動群の平均旅行速度が所定速度範囲内であるかの条件を判別し、前記条件がどの移動群まで連続して満たすか判別する手段と、前記移動群が前記所定速度範囲内に至った開始時と終了時の位置またはその区間距離を前記旅行情報に基づいて出力する手段を有することを特徴とする交通情報処理システム。

【請求項 11】 請求項 9 又は請求項 10 記載のシステムにおいて、

さらに、前記車両の位置情報の時系列的变化に基づいて、前記車両が、地図データ上に予め設定された 2 以上の所定のポイントを通じたかを判断する通過ポイント判断手段と、前記車両が通過したと判断されるポイントのうち所定の 2 ポイント間について、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する交通混雑滞留位置決定手段とを有することを特徴とする交通情報処理システム。

【請求項 12】 請求項 11 記載のシステムにおいて、前記地図データ上の所定のポイントは、交差点を含むものであることを特徴とする交通情報処理システム。

【請求項13】 請求項9または請求項10記載のシステムにおいて、さらに、

前記車両の旅行情報に基づいてこの車両の滞留要因を判別する滞留要因判別手段と、滞留要因が渋滞以外の滞留時を除いて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する手段とを有することを特徴とする交通情報処理システム。

【請求項14】 請求項13記載のシステムにおいて、前記滞留要因判別手段は、前記車両の滞留時間及びその車両の車種に基づいて前記滞留要因を判別するものであることを特徴とする交通情報処理システム。

【請求項15】 請求項14記載のシステムにおいて、前記滞留要因は少なくとも渋滞、停止、若しくは駐車を含むものであることを特徴とする交通情報処理システム。

【請求項16】 請求項9または請求項10記載のシステムにおいて、前記車両の交通混雑滞留位置を決定する際の前記所定速度範囲または所定時間を、道路または季節または前記車両の滞留時間またはその車両の車種によって変える手段をさらに有することを特徴とする交通情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プローブカー等により検出された交通情報を処理する為の交通情報処理方法及び交通情報処理システムに関し、特に、プローブカー等により検出された検出値に基づいて道路の渋滞長さや信号待ち時間に関する情報を生成し提供する方法及びそのシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】わが国では、交通に関する情報は、道路交通情報システム（VICS）に代表されるように、路側に設置されたセンサ等を用いて収集されている。欧州やシンガポールにおいてはプローブカー（Probe Car）あるいはフローティング・カー・データ（Floating Car Data）等と呼ばれる、自動車自体から情報を収集する仕組みが導入されており、わが国においても近年関心が高まっている。

【0003】そこで、わが国においても、建設省（現国土交通省）が、2000年5月から東京都内の一般道を中心に道路の渋滞情報を把握するため、カーナビゲーションシステムを利用してトラックやタクシーが走行した経路を記録する調査を開始している。この調査は、都心部を中心に営業している運送会社のトラック20台とタクシー会社のタクシー20台の協力で実施されているものであり、それぞれの車にはメモリーカード付きのカーナビ装置が配備され、そのメモリーカードに当該車両の挙動が記録されていくようになっている。そして、この

カードは、1ヶ月毎に回収され、格納された情報を分析するようになっている。これにより、渋滞のピーク時の判断等を行い、「毎月『5・10日（ごとおび）』や雨天の日は、道路が渋滞する」といった定説の真偽等も確かめ、道路の建設・拡張計画や道路工事の時間帯の設定等に役立てようとしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記プローブカーからのデータを分析するのは手作業で行われるものであり、時間がかかる上に精度的にも一定の限界がある。特に、上記データに基づいて交通集中による渋滞を特定し分析するのは非常に困難である。例えば、車両が停止したり低速走行していたからといって必ずしも渋滞であるとは限らないし、これらを誤って解釈した場合には、分析結果に対する信頼性が著しく低下する。

【0005】このため、渋滞に関する分析は上記のようなデータに頼らず、実際に路側に設置された車両検知器で交通の流れを監視し、交通量、走行車の速度、路面に対する車両の占有率に基づいて決定するようにしていた。しかしながら、上記渋滞を把握するための車両検知器は路側の特定の区間にのみ設置されている。このため、渋滞情報の提供は検知器設置区間内に限られ、かつ渋滞長は検知器設置区間距離に限定されるということがある。従って、検知器が設置されていない箇所では渋滞情報および渋滞長を得ることはできなかった。

【0006】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、上述のようにして走行するプローブカー等の車両自体から得られる交通情報データから、渋滞情報および渋滞長、信号待ち情報を提供する交通情報処理システムである。

【0007】また、プローブカーから得られる交通情報を少ないコンピュータ資源で迅速に処理でき、後で利用しやすい形態で出力できる交通情報処理システムを提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するためになされたもので、その第1の主要な観点によれば、車両の位置及びその位置における時刻を含む旅行情報を取得する工程と、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する交通混雑滞留位置決定工程を有し、前記交通混雑滞留位置決定工程は、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の速度及びその位置の時系列的変化を求める工程と、前記車両の旅行が所定の速度範囲内であるか及び継続するものであるかを判別する工程と、継続した場合のその開始時及び終了時の前記車両の位置またはその区間距離を交通混雑滞留位置として出力する工程を有することを特徴とする交通情報処理方法が提供される。

【0009】上記のような構成によれば、プローブカー（Probe Car）あるいはフローティング・カー

・データ (Floating Car Data) 等と呼ばれ、カーナビゲーションシステムなどを利用して自動車自体から収集されるデータに基づいて、渋滞情報および渋滞長を得ることができる。従来の路側の車両検知器の設置区間に捉われることなく渋滞情報を得ることができ、また車両検知器設置間隔に制限されることなく、より詳細な渋滞長を計測することができる。

【0010】ここで、本発明の一実施態様によれば、車両の位置及びその位置における時刻を含む旅行情報を取得する工程と、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する交通混雑滞留位置決定工程を有し、前記交通混雑滞留位置決定工程が、前記車両の旅行行程を所定時間毎にまた一部時間が重複するように区切った移動群に変換する工程と、前記車両の移動群の平均旅行速度が所定速度範囲内であるかの条件を判別し、前記条件がどの移動群まで連続して満たすか判別する工程と、前記移動群が前記所定速度範囲内に至った開始時及び終了時の位置またはその開始から終了までの区間距離を前記旅行情報に基づいて出力する工程を有するものであることが望ましい。

【0011】このような構成によれば、車両の旅行行程を、ある一定時間の移動群が一部重複して連続したものとみなすことによって、前方車の左折、右折、進路変更や信号以外での歩行者の横断などに伴う一時的な当該車両の停止や、それら一時的な停止後に伴う一時的な加速など渋滞とは関与しない要因を、渋滞長の計測から除去することができ、より正確な渋滞長を求めることができる。

【0012】また、前記車両の位置情報の時系列的変化に基づいて、前記車両が、地図データ上に予め設定された2以上の所定のポイントを通じたかを判断する工程と、前記車両が通過したと判断されるポイントのうち所定の2ポイント間について、前記車両の交通混雑滞留位置を決定する工程を行うような構成とすれば、所望の区間における渋滞情報を得る場合に非常に扱いやすくなる。

【0013】さらに、交差点はしばしば渋滞を引き起こす要因となるため、前記地図データ上の所定のポイントが交差点を含むものであるようにすれば、より効果的である。交差点の信号サイクル長 (信号が青から赤に変わるまでの時間) を電子地図上の該ポイントに関連付けて格納しておけば、上記のようにして算出した渋滞区間において最初に速度0 km/hに達した地点を求め、速度0 km/h地点から交差点までの通過時間を信号サイクル長で除する (端数切り上げ) ことにより、信号待ち回数を提供することができる。

【0014】工事現場など車両の走行が片側走行など一部規制される箇所、大幅な減速を求められるような急カーブなど、渋滞を引き起こす要因となる箇所をポイントとすることも望ましい。

【0015】また前記車両の旅行情報に基づいてこの車両の滞留要因を判別する工程を有し、滞留要因が渋滞以外の滞留時を除いて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する工程を有する構成とすることが望ましい。モニターする当該車両がタクシーである場合、客の乗降時における停止状態や客待ちなど休憩時の駐車、トラックなど商用車の場合、荷物を積載しその積み下ろし時の駐停車状態は、滞留しているものの交通混雑、渋滞によるものではない。本発明の一実施態様によれば、車両の滞留要因を判別する工程を有し、交通混雑滞留位置を決定する工程において、これら渋滞以外の要因による影響を除くため、より正確な交通混雑滞留位置を求めることができる。

【0016】前記車両の滞留要因を判別する工程は、前記車両の滞留時間及びその車両の車種に基づいて前記滞留要因を判別するものであることが望ましい。前記滞留要因とは少なくとも渋滞を含み、その他に停止、若しくは駐車などを想定している。

【0017】また、上記車両の交通混雑滞留位置を決定する工程における前記所定速度範囲または所定時間を、走行するエリア、道路、例えばスキー客などで一時的に著しく混雑が予想される冬や週末、雨の日などの季節、曜日毎に、または前記車両の滞留時間またはその車両の車種によって変えることも好ましい。

【0018】本発明の第2の主要な観点によれば、車両の位置及びその位置における時刻を含む旅行情報を取得する旅行情報取得手段と、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する交通混雑滞留位置決定手段を有し、前記車両の交通混雑滞留位置決定手段は、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の速度及びその位置の時系列的変化を求める手段と、前記車両の旅行が所定の速度範囲内で所定時間継続するものであるかを判別する手段と、継続した場合のその開始時及び終了時の前記車両の位置またはその区間距離を前記旅行情報に基づいて出力する手段を有することを特徴とする交通情報処理システムが提供される。

【0019】このような構成によれば、前記交通情報処理方法を実行することができる交通情報処理システムを得ることができる。

【0020】本発明の一実施態様によれば、車両の位置及びその位置における時刻を含む旅行情報を取得する旅行情報取得手段と、前記車両の旅行情報に基づいて前記車両の交通混雑滞留位置を決定する交通混雑滞留位置決定手段を有し、前記交通混雑滞留位置決定手段は、前記車両の旅行行程を所定時間毎にまた一部時間が重複するように区切った移動群に変換する移動群変換手段と、前記車両の移動群の平均旅行速度が所定速度範囲内であるかの条件を判別し、前記条件がどの移動群まで連続して満たすか判別する手段と、前記移動群が前記所定速度範囲内に至った開始時と終了時の位置またはその区間距離

を前記旅行情報に基づいて出力する手段を有することを特徴とする交通情報処理システムが望ましい。

【0021】なお、この発明の他の特徴と顕著な効果は、次の発明の実施の形態の項の記載と添付した図面とを参照することでより明快に理解される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態を図面を参照して説明する。

【0023】（基本構成）図1はこの実施形態に係る交通情報処理センター1の概略構成を示す模式図である。

【0024】図1に2で示すのが、いわゆる「プローブカー」であり、このプローブカー2には、カーナビゲーションシステム3と、このカーナビゲーションシステム3に接続され、このプローブカー2の位置、その位置における時刻、走行方向等を検出するためのGPSアンテナ4、車速パルス検出器5等が接続されている。前記カーナビゲーションシステム3は、前記GPSアンテナ4及び車速パルス検出器5で検出した情報を用いて道路ナビゲーションを行うだけでなく、前記で検出した情報をメモリーカード6に格納するようになっている。

【0025】このメモリーカード6は、所定の周期、例えば1ヶ月毎に回収され、格納した旅行情報を交通情報処理センター1の交通情報処理システム8に受け渡すようになっている。

【0026】この交通情報処理システム8は、この旅行情報を、電子地図（DRM: Digital Road Map）に予め設定された所定のポイント（交差点や高速道路の出入口、工事現場、事故現場等）に関連付けられた信号サイクル長、工事や事故情報10や気象情報11等の外部情報12と共に処理し、処理済み旅行情報13を生成する機能を有する。この処理済み旅行情報13は、具体的には後で詳しく説明するように、電子地図に予め設定された所定のポイントに関連付けて生成された通過速度もしくは旅行時間、渋滞箇所、渋滞長、信号待ち回数の情報などである。

【0027】また、この実施形態では、図1に15で示す旅行案内システムが設けられており、このシステム15は、前記処理済み旅行情報13に基づいて図1に16で示すインターネット上の案内利用者や走行中のプローブカー2等に旅行経路、旅行時間と共に渋滞箇所、渋滞長、信号待ち回数を提供・案内する機能を有する。

【0028】具体的には、後で詳しく説明するように、この旅行案内システム15は、前記案内利用者16が指定した条件に基づいて最適旅行経路を演算し、この旅行経路が通過する電子地図上のポイントに基づいて、前記処理済み旅行情報からこの最適旅行経路が通過する電子地図上の各ポイント間の平均通過速度若しくは通過所要時間を取り出し、これを集計することで前記全旅行経路の所要時間を演算する。また、この旅行案内システム15は、前記処理済み旅行情報から所定のポイントを先頭

にした渋滞長及び信号待ち回数の情報を取り出して提供する機能を有する。

【0029】このことにより、インターネット上の案内利用者や走行中のプローブカー2等に最適旅行経路、推定旅行時間とともに渋滞箇所、渋滞長を提供・案内できるシステムを得ることができる。

【0030】これらの情報を前記プローブカー2に供給する場合、前記プローブカー2に設備された情報受信システム18にこの情報を送信し、前記カーナビゲーションシステム3を通してこのプローブカー2の運転者に前記旅行経路、旅行時間と共に渋滞情報、渋滞長の情報を提供するように構成されていることが好ましい。

【0031】以下、前記交通情報処理センター1に設けられた交通情報処理システム8及び旅行案内システム15の各構成要素について図2以下に基づいて詳しく説明する。

【0032】なお、以下で説明する各構成要素は、実際には、コンピュータシステムの記憶媒体上にフォーマットされた領域及び所定の領域にインストールされたコンピュータソフトウェアプログラムであり、前記コンピュータシステムのCPUによってRAM上に呼び出され実行されることで、この発明の各機能を奏するようになっている。

【0033】（交通情報処理システム）図2に示すように、前記交通情報処理システム8は、前記メモリーカード6を通して受け取った旅行情報を格納する旅行情報格納部20と、電子地図を格納する電子地図格納部21と、前記処理済み旅行情報を格納する処理済み旅行情報格納部22と、旅行情報格納部20から前記旅行情報を取得する旅行情報取得部23と、この旅行情報中のプローブカー2の位置情報の時系列的変化に基づいて、前記プローブカー2が電子地図上に予め設定された2以上の所定のポイントを通じたかを判断する通過ポイント判断部24と、前記位置情報の時系列的変化に基づいて前記プローブカー2が通過したと判断される前記旅行行程の各ポイント間を通過するのに要した通過時間を算出し、その算出結果を前記電子地図上の各ポイントに関連付けた状態で前記処理済み旅行情報格納部22に出力するポイント間通過時間算出部25と、各ポイント間について算出された通過時間に基づいてそのポイント間での通過速度を算出し、その算出結果を前記電子地図上の各ポイントに関連付けた状態で前記処理済み旅行情報格納部22に出力する通過速度算出・集計部26と、指定された所定のポイントについて前記旅行情報の前記プローブカー2の位置情報の時系列的変化に基づいてそのポイントの先頭にした交通混雑による滞留があるか判断する交通混雑滞留判断部27と、交通混雑がある場合に前記旅行情報から得られる前記プローブカー2の位置及びその位置における時刻データから交通混雑滞留長及び信号待ち回数を算出し、その算出結果を前記電子地図上の各

ポイントに関連付けた状態で前記処理済み旅行情報格納部22に出力する交通混雑滞留長・信号待ち回数算出部28とを有する。

【0034】前記旅行情報取得部23は、図3に示すように、前記旅行情報格納部20に格納された旅行情報から、プローブカー2の1秒毎の位置29、その位置における時刻30、その位置における速度31、その位置における走行方向32、車種33、その位置における事象34の情報を取得する。ここで、事象34とは、タクシー等においては「実車空車情報」、「客待ち」、「休憩」、「客乗降停車」、商用車両においては「荷物積載情報」、「積み下ろしによる駐停車」等である。このような各事象は前記プローブカー2に設けられた各種センサによって検知可能である。そして、このように検出された事象は各事象を特定するコードと共に前記旅行情報として格納されているものであることが好ましい。

【0035】次に、前記通過ポイント判断部24は、図4に示すように、取得したプローブカーの位置情報29中、前記プローブカー2の走行方向が変化した位置間を最短距離で結ぶことで仮経路を作成する仮経路作成部35と、電子地図上に予め設定された前記ポイントのうち、前記仮経路から所定距離内にある前記ポイントを抽出する通過候補ポイント抽出部36と、前記抽出されたポイントに基づいて前記プローブカー2の通過経路を推定する通過経路推定部37と、前記仮経路と前記推定された通過経路とを比較し、その間の距離が所定値以上となった場合に、エラー信号を出力するエラー信号出力部38と、前記エラー信号が出力された場合、前記仮経路と前記推定された通過経路との距離が所定値以上となった箇所で通過経路を分割し、分割した経路毎に前記抽出されたポイントに基づいてプローブカーの通過経路を再度推定する通過経路再推定部39と、以上で推定された通過経路上にあるポイントを前記プローブカーが通過したポイントと判断して出力する通過ポイント出力部40とを有する。

【0036】この通過ポイント判断部24は、前記プローブカー2が通過した電子地図上のポイントを効率的に特定することができる機能を有するものである。以下、各構成要素の機能を図5のフローチャート、図6～図8の電子地図、図9及び図10の模式図を参照して説明する。なお、図5中の符号S1～S9は、ステップを参照するための符号であり、以下の説明中のステップ番号と一致する。

【0037】まず、前記仮経路作成部35は、図6に示すように、プローブカー2の通過経路のうち、処理を行う部分の始点S及び終点Eを指定する（図5のステップS1）。ついで、この仮経路作成部35は、前記旅行情報中の方向情報32を利用して、図7に示すように、方向の変化した位置を認識し、その位置間を直線で結ぶ（ステップS2）。この直線により仮経路41が構成さ

れる。

【0038】ついで、前記通過候補ポイント抽出部36は、前記仮経路41の中心から幅30m以内にある全てのポイントを抽出する（ステップS3）。このポイントは、図10の模式図中にP1～P8で示すように、前記電子地図内に予め座標として設定されているものであり、交通混雑滞留に影響を及ぼす道路42上の位置、例えば交差点、高速道路の出入口、急カーブ等に設定されている。この図10に示すように、前記仮経路41は、GPSの誤差に応じて、必ずしも電子地図上の道路42上に載っているとは限らない。このため、上記誤差を勘案して約30m（図中の鎖線）内にある全てのポイントを抽出する。この例では、P1、P2、P3、P4が抽出されることになる。この状態を電子地図上に示したのが図8である。

【0039】また、この通過候補ポイント抽出部36は、図4に示すように、抽出ポイント有無判別部44と、通過候補ポイント再抽出部45とを有する。前記抽出ポイント有無判別部44は、前記前記仮経路41上の走行方向が変化した2つの位置（図10に示すK1、K2）間で少なくとも1つ以上の前記ポイントPが抽出されているかを判別する（図5のステップS4）。そして、通過候補ポイント再抽出部45は、前記判別部44によって少なくとも1以上のポイントが抽出されないと判別された場合、当該2つの位置（例えばK1、K2）間の仮経路についてのみ前記所定距離30mを10m増加させて前記通過候補ポイントを抽出する（ステップS5）。

【0040】以上の工程により、通過候補ポイントが抽出されたならば、前記通過経路推定部37が、前記全ての通過候補ポイントP1、P2、P3、P4を対象に最短経路探索を行い、前記電子データ上の道路にマッチングした最適の経路を算出する（ステップS6）。このことで、図11に実線で示す経路P1-P2-P3-P4が最適経路46として決定される。また、この最適経路46を電子地図上に示したのが図9である。ついで、前記エラー信号出力部38が、これで求めた最適経路46と前記仮経路41とを比較し、これらの差が所定値以上の箇所があるかを判断する（ステップS7）。この場合には、前記通過経路再推定部39が、上記差が所定値以上の箇所で前記仮経路を分割し（ステップS8）、それぞれの仮経路について再度ステップS4～S7を実行する。そして、推定した通過経路と前記仮経路との誤差が所定値以内に収まったならば、前記通過ポイント抽出部40が、前記推定した通過経路上にある全てのポイント（P1、P2、P3、P4）を通過ポイントと確定して出力する（ステップS9）。

【0041】次に、前記ポイント間通過時間算出部25（図2）が、前記で出力された通過ポイントに基づいて、各通過ポイント間の通過所要時間を出力する。例え

ば、図10の例では、P1～P2間、P2～P3間毎にそのポイント間の通過所要時間を算出し、その算出結果を前記電子地図上の各ポイントに関連付けた状態で前記処理済み旅行情報格納部22(図2)に出力する。

【0042】一方、このポイント間通過時間算出部25は、図12に示すように、前記ポイント間の旅行時間に基づいて前記プローブカー2の滞留位置及び滞留要因を判別する滞留判別部47と、滞留要因が渋滞以外の場合の滞留時間を前記ポイント間の通過時間から除去する滞留時間除去部48とを有する。また前記滞留判別部47は、車両の速度及びその速度の継続時間、所定時間における移動距離、若しくは移動距離あたりの所要時間に基づいて、前記旅行情報中、当該車両が滞留している位置を出力する滞留位置出力部49と、前記滞留している位置及びその位置における時刻に基づいて、その滞留時間を算出する滞留時間算出部50と、前記滞留時間の長さに基づいて滞留要因を判別する滞留要因判別部51と、前記滞留要因を前記滞留している位置に関連付けて出力する滞留位置・滞留要因出力部52とを有する。

【0043】以下、図13のフローチャートを参照し、この滞留判別の手順(ステップS10～S12)を説明する。

【0044】まず、前記滞留位置出力部49及び滞留時間算出部50は、前記メモリーカード6内に格納された1秒毎の位置情報から各位置での連続停止時間、すなわち速度0km/hの連続時間を算出し、その位置とその連続停止時間を特定する(ステップS10)。ついで、滞留要因判別部51は、当該プローブカー2の車種、前記連続停止時間と前記プローブカー2から受け取った事象データとに基づいて、各位置における滞留要因を判別する(ステップS11)。前記車種情報には、例えば、一般車両、タクシー/ハイヤー、及び商業車(トラック等)の別が記述されている。事象データには、前記プローブカー2がタクシー若しくはハイヤーの場合、実車空車検出情報が含まれる。この場合、前記車種がタクシーで、停止中に前記実車空車検出情報が変動したならば、客の乗降があったものと判別できる。また、空車状態で長時間停止している場合には客待若しくは休憩であると判別できる。

【0045】図14(a)、(b)は、一般車両とタクシーについての滞留要因判別テーブル54を示したものである。一般車両の場合、図14(a)に示すように、停止時間に応じて信号/渋滞、休憩に判別される。一方、タクシーの場合には、図14(b)に示すように、停止時間と前記実車空車情報(実/空と表示)に応じて、信号/渋滞、立ち寄り、客待ち、客乗降、休憩の各滞留要因が判別されるようになっている。

【0046】このような滞留要因は、前記滞留位置(電子地図上に対応)及び時間に関連付けて前記処理済み旅行情報格納部22に格納されるようになっている。

【0047】ついで、滞留時間除去部48は、滞留要因が信号待ち・渋滞以外の場合の滞留時間を前記通過時間から除去する(ステップS12)。なお、タクシーの場合には、停車時間が2分以内と通常は信号待ち若しくは渋滞と判断される場合であっても、前記実車が空車状態になるという事象発生に基づき客の乗降時間と判断されるときには、その時間を上記旅行時間から除去するようになっている。

【0048】次に、前記通過速度算出・集計部26は、図15に示すように、当該プローブカー2の前記各ポイント間の所要時間に基づいて当該ポイント間の通過速度を算出(区間内で一定として算出)する通過速度算出部55と、当該区間を通過した全プローブカー2の通過速度の平均を算出する平均通過速度算出部56と、当該プローブカー2の旅行時間の前記平均時間からの偏差値を求める偏差値算出部57と、当該計算結果を計測したポイント、時間等に関連付けて出力する出力部58とからなる。

【0049】通過速度算出部55は、前記電子地図から取得した各ポイント間の距離を当該ポイント間の旅行時間で除することで通過速度を求めるようになっている。すなわち、当該通過速度は、当該プローブカー2による前記ポイント間の走行平均速度ということになる。ついで、前記平均通過速度算出部56は、当該ポイント間を通過した全てのプローブカー2の通過速度を積算しその合計台数で除することで全プローブカー2の平均通過速度を算出する。この平均速度は、全ての時間帯における全てのプローブカー2について求めた平均速度ということとなる。前記偏差値算出部57は、この平均速度と当該プローブカー2の通過速度とを比較し、このプローブカー2の通過速度の前記平均速度に対する偏差値を求める。この偏差値は、後で特定の時間帯及び特定の外部条件の下での通過速度を求める際に上記平均速度に適用される。前記出力部58は、以上の工程で求めた情報を前記処理済み旅行情報格納部22に格納する。

【0050】次に、交通混雑滞留判断部27及び交通混雑滞留位置・距離、信号待ち回数算出部28の構成、機能について図16～図19を用いて説明する。なお、図19中の符号S13～S21は、ステップを参照するための符号であり、以下の説明中のステップ番号と一致する。

【0051】図16及び図17は、この実施形態における混雑滞留長さ及び信号待ち回数の算出方法を説明するための模式図である。この図においては、図に75で示す交差点を先頭とした混雑滞留長さ等を求める場合を示している。図16で、76の矢印で示すのが交通の進行方向であり、黒点77は実際には1秒毎の車両の位置を示すものであるが、図16では便宜上2秒毎の車両の位置として簡略化して示している。

【0052】この実施形態では、交差点75を始点とし

て20秒間分の位置データ群L1（本来は20個の黒点であるが、図16では簡略化し10個で示す）を取得し、その中での平均速度を求める。そして、その平均速度が20km以下である場合には、この位置データ群L1と10秒間だけ重なるようにして次の20秒間分の位置データ群L2を取得し、同様にその中での平均速度を求める。そして、この平均速度が20km以下である場合には、同様にして次の位置データ群L3というようにして、平均速度が20km以下である状態がどこまで連続するかを求めていく。このことで、この交差点に関する渋滞の最後尾を特定し、この最後尾までの長さを渋滞長として算出する。また、この渋滞を通過するのに要した時間を、信号変化のサイクル長で除することで、信号待ち回数を求めることができる。

【0053】図16のようにして、東京都世田谷区の三軒茶屋交差点を起点として、渋谷方面に向かう交通混雑状態を算定したところ、図17に示す結果が得られた。6月28日午前11時台の渋滞長は561m、この渋滞を通過するには5分19秒を要し、この渋滞内の平均走行速度は6.3km/hであった。

【0054】このような処理を可能とするため、前記交通混雑滞留位置判断部27は、図18に示すように、交通混雑の有無を調べる処理対象箇所（例えば交差点などのポイント）及びその進行方向を指定する処理対象ポイント受取部59と、処理対象経路内に、滞留判別部47（図12）で判断した渋滞／信号以外の滞留要因（客待ち、休憩、荷物の積み下ろしなど）で停止している状態があるか否かを調べる滞留要因データ参照部60と、処理対象ポイント（例えば交差点）を起点として前記車両の旅行行程を所定時間毎にまた一部時間が重複するように区切った移動群に変換する移動群変換部63と、移動群における前記車両の平均旅行速度を算出する移動群平均速度算出部64と、移動群の平均旅行速度が交通混雑基準速度範囲内（例えば判断基準速度Vkm/h以下など）であるか否かを調べる基準速度判断部65と、処理対象起点から最後尾移動群Kまでの区間の所要時間と信号サイクル長を比較する信号サイクル長比較部66と、信号待ち回数算出部67とを有する。

【0055】交通混雑滞留の判断方法及び交通混雑滞留長・信号待ち回数算出方法について、図19のフローチャートを用いて説明する。まず、交通混雑位置の有無を調べる処理対象箇所（例えば交差点などのポイント）と、どの方向から前記処理対象箇所に向かう進行経路を調べるのかその進行方向を、処理対象ポイント受取部にて指定する（ステップ13）。

【0056】次に、滞留要因データ参照部60で、上記処理対象経路内に、滞留判別部47（図12）で判断した渋滞／信号以外の滞留要因（客待ち、休憩、荷物の積み下ろしなど）で停止している状態があるか否かを調べる（ステップ14）。滞留判別部47で判別された滞留

要因、その滞留位置及び時間は、電子地図上のポイントに関連付けられて処理済み旅行情報格納部22に格納されているため、滞留要因データ参照部60では処理対象経路のポイント及び進行方向を指定することにより、上記情報を抽出し比較参照する。渋滞／信号以外の滞留要因がある場合には交通渋滞ではないため滞留位置判断処理工程を止め、交通混雑滞留はないと判断し、その判断結果を前記電子地図上の各ポイントに関連付けた状態で前記処理済み旅行情報格納部22（図2）に出力する

（ステップ19）。処理対象経路内に渋滞／信号以外の滞留要因がない場合には、移動群変換工程（ステップ15）を行う。

【0057】ステップ15では、移動群変換部63によって、前記旅行情報取得部23に格納される上記処理対象経路の各位置での前記プローブカーの旅行速度データ31及び各位置での時刻データ30などを用い、図16を用いて前述したように、ステップ14で指定された処理対象箇所を起点として車両の進行方向とは逆って前記プローブカーが所定時間A秒間（本実施例では仮に20秒間と設定）走行した間の車両の位置やその位置での時刻、速度など含む移動データ群（交通混雑延長最後尾移動群パラメータ： $n=0$ ）を生成する。

【0058】次に、移動群平均速度算出部64で旅行情報取得部23内の諸データを用い、移動群変換部63で生成された移動群 $n=0$ 内における前記車両の平均旅行速度を算出し、基準速度判断部65によって、移動群の平均旅行速度と所定の交通混雑判断基準速度範囲（例えば判断基準速度Vkm/h以下、本実施例では仮に20km/h以下）内であるか比較する（ステップ16）。移動群（ $n=0$ ）の平均旅行速度がVkm/h以下であれば、交通混雑延長判断パラメータ： $m=0$ 、交通混雑延長最後尾移動群データ： $K=n$ とし、先の移動データ群（ $n=0$ ）とt秒間（本実施例では10秒間）ずらして同様にA秒間走行した車の移動データ群（ $n=n+1$ ）を移動群変換部63によって作成し（ステップ15）、移動データ群（ $n=1$ ）の平均旅行速度を算出し、交通混雑判断基準速度範囲と比較する（ステップ16）。移動データ群nの平均旅行速度がVkm/h以上となるまでステップ15～16を繰り返し、Vkm/h以上となった時の交通混雑延長判断パラメータmを $m=m+1$ とする。mを交通混雑判断パラメータ繰り返し回数設定値：M（本実施例では3回）と比較し（ステップ17）、 $m<M$ であればさらにt秒間ずらして移動群を作成し、 $m\geq M$ となるまでステップ15～17を繰り返し、 $m\geq M$ となった時のK（ $K=n$ ）が交通混雑延長最後尾データ群となる。m $\geq M$ となるまで処理を繰り返すことにより、渋滞分析の精度を向上させることができる。

【0059】次に、信号サイクル長比較部66によって、処理対象起点である交差点から上記によって算出されたKデータ群の最後尾地点までの走行所要時間Tを、

旅行情報取得部23内の諸データを用いて算出し、外部情報として格納されている電子地図上のポイントに関連付けられた信号サイクル長時間: t_{signal} (信号が青から赤に変わるまでの時間) 情報10 (図1) と比較する (ステップ18)。 $t_{\text{signal}} \geq T$ であれば、一回の信号で通過できることから交通混雑はしていないと判断し、その判断結果を前記電子地図上の各ポイントに関連付けた状態で前記処理済み旅行情報格納部22 (図2) に出力する (ステップ19)。 $t_{\text{signal}} < T$ であれば、交通混雑滞留があると判断し、 $m=0$ 移動群の先頭地点からKデータ群の最後尾地点までの距離を交通混雑滞留距離とし、同区間の走行所要時間を交通混雑滞留時間とする。交通混雑滞留位置・距離算出部28 (図2) で旅行情報取得部23内の諸データを用いて交通混雑滞留距離及び所要時間を算出し、その算出結果を前記電子地図上の各ポイントに関連付けた状態で前記処理済み旅行情報格納部22 (図2) に出力する (ステップ20)。

【0060】交通混雑滞留があった場合には、さらに信号待ち回数算出部67によって、まずK移動データ群で車両速度が0 km/hになった最終地点での時刻 t_f と、処理対象起点、本実施例では交差点に車両が位置していた時刻 t_s を、旅行情報取得部23内の位置情報29、時刻情報30から特定し、 t_s から t_f を引いた時間 (t_{jam}) を信号サイクル長時間 t_{signal} で除し、端数切り上げて信号待ち回数を算出し、その算出結果を前記電子地図上の各ポイントに関連付けた状態で前記処理済み旅行情報格納部22 (図2) に出力する (ステップ21)。

【0061】本実施態様によれば、車両の旅行行程を、ある一定時間の移動群が一部重複して連続したものとみなして交通混雑滞留位置の判断工程を行う。たとえば前方車の左折、右折、進路変更や信号以外での歩行者の横断などに伴う一時的な当該車両の停止や、それら一時的な停止後に伴う一時的な加速など渋滞とは関係ない要因を、渋滞長の計測から除去することができ、より正確な渋滞長を求めることができる。また処理対象起点である交差点からKデータ群の最後尾地点までの走行所要時間 T と信号サイクル長時間 t_{signal} とを比較することにより、単に交差点で信号を待っている理由からなる停止要因を渋滞分析から除外することができる。

【0062】上記一実施形態では、交通混雑判断基準速度範囲を20 km/h以下、所定時間 $A=20$ 秒、ずらし時間 $t=10$ 秒間としたが、これに限定されるものではない。

【0063】前記処理済み旅行情報格納部22に格納され、必要に応じて出力される情報は例えば図20に示すようになっており、以下この処理済み旅行情報について説明する。

【0064】まず、項目1の車両識別は、当該プローブ

カーを識別する文字列である。例えば1:一般車両、2:タクシー、3:運送車両等と規定されて、前記プローブカー2の車両番号と共に格納される。次に、項目2~5のポイント番号は、当該ポイント間を規定する2つのポイント番号であって、番号の小さい方をノード1、大きい方をノード2として格納される。なお、メッシュ番号とは、当該ノードが属する電子地図上の区画 (メッシュ) の番号である。

【0065】項目6の方向コードとしては、当該プローブカーの走行方向を示すコードが格納される。たとえば、1:ノード1からノード2に向かう方向、2:ノード2からノード1へ向かう方向、と規定される。また、項目7は、電子地図 (DRM) に格納された情報から取得した当該ポイントの道路種別である。例えば、1:高速自動車道、2:都市高速道路、3:主要地方道路、4:一般県道、5:その他の道路、0:未調査として各コードが格納される。また、項目8のポイント間長は、電子地図から取得したポイント (ノード1、ノード2) 間の距離が格納される。

【0066】一方、項目9のポイント間通過速度・時間には、前記通過速度算出部55 (図15) で算出した当該プローブカーの各通過ポイント間の通過速度及び通過時間が格納される。項目10~13には、前記プローブカーの実際の走行日時が格納される。進入、進出の各時刻は、前記ポイント (ノード) にマッチングした時刻である。そして項目14には、前記平均通過速度算出部56で算出した平均通過速度、項目15には前記偏差値算出部57で算出した偏差値が格納される。項目16には、当該プローブカーが走行した際の外部情報12 (信号サイクル長時間、工事・渋滞情報10、気象情報11等、図1参照) が格納されるようになっている。

【0067】また項目17、18には、交通混雑滞留位置・距離算出部26 (図2) で算出した交通混雑滞留位置・滞留長が、項目19には信号待ち回数算出部67 (図18) で算出した信号待ち回数が、項目20には滞留判別部47 (図12) で判別された滞留要因、その滞留位置及び時間が、それぞれ電子地図上の各ポイントに関連付けられた状態で格納される。

【0068】このようにして出力された処理済み旅行情報は、前記電子地図上に予め設定されたポイントに関連付けられた所定時間における旅行時間及び通過速度、交通混雑滞留箇所、滞留長、信号待ち回数の情報という事になる。したがって、この処理済み旅行情報を利用することで、例えば図21~図24に示すような集計結果を容易に得ることができる。

【0069】 (旅行案内システム) 次に、前記処理済み旅行情報を利用して旅行案内を行う旅行案内システム15について説明する。

【0070】図2に示すように、このシステム15は、案内利用者16 (図1) から例えばインターネット網を

通して所望の旅行経路の始点及び終点を受け取る旅行経路始点・終点受取部68と、旅行希望時の環境・条件を受け取る環境・条件受取部69と、前記旅行経路の始点及び終点に基づいて前記始点から終点までの旅行経路を算出し、当該旅行経路が通過する地図上のポイントを抽出する旅行経路通過ポイント抽出部70と、通過する各ポイント間について集計された前記通過時間・速度を取得する通過時間・速度取得部71と、通過するポイント間において集計された交通混雑滞留位置・滞留距離、信号待ち回数などを取得する交通混雑滞留位置・距離取得部72と、各ポイント間の平均通過速度を前記受け取った環境・条件に応じたパラメータを適用して補正し、各ポイント間の補正通過速度を算出する通過速度補正部74と、前記旅行経路を構成する全ポイント間の通過速度に基づいて当該旅行経路の全旅行時間を算出する旅行時間算出部73とからなる。

【0071】以下、この旅行案内システムの各構成要素の構成及び機能を、その動作と共に図25のフローチャートを参照して説明する。

【0072】まず、前記旅行経路始点・終点受取部68および環境・条件受取部69は、例えばインターネット網を通してアクセスした案内利用者に対して旅行時間案内のためのインタフェースを提供し、前記旅行経路の始点及び終点、旅行希望時の環境・条件を入力させるようになっている(ステップS22)。旅行経路の始点及び終点は、前記インタフェース上に地図を表示しそこから選択させても良いし、住所を直接入力させるようにしても良い。また、旅行希望時の環境・条件は、例えば旅行希望日付、天候(雨、雪)、季節の設定などを含む。そして、前記利用者が前記の情報を入力し例えば送信ボタンを押すことでこれらの情報はこの旅行時間案内システムに送信される(ステップS23)。

【0073】ついで、旅行経路通過ポイント抽出部70は、前記始点及び終点に基づいて前記電子地図上で最適経路を演算する。この最適経路の計算は一般に知られている方法により行われる。ついで、この電子地図中から、最適経路が通過する複数のポイントを抽出する(ステップS24)。このポイントは、前記で図10にP1~P8で示し説明したように、前記電子地図内に予め座標として設定されているものであり、交通混雑滞留に影響を及ぼす道路42上の位置、例えば交差点、高速道路の出入口、急カーブ等に設定されたものである。

【0074】ついで、通過時間・速度取得部71が、前記複数のポイントのうち全ての隣り合う2つのポイント(ノード1、ノード2)の組み合わせ、通過方向を用いて前記処理済み旅行情報格納部22内の情報(図20参照)を検索し、2つのポイント及び通過方向が一致しかつ、設定条件にもっとも近い処理済み旅行情報を抽出する(ステップS25)。

【0075】ついで、前記通過速度補正部74が、前記

ポイント間の平均通過速度に、日時や前記環境・条件に応じた所定の偏差値を求めて適用して、当該ポイント間の補正後の通過速度を算出する(ステップ26)。環境・条件に応じた所定のパラメータとは、天候や、曜日等に応じて予め定められたパラメータであり、例えば、前記通過速度に乗算することで適用されるものである。

【0076】そして、前記旅行時間算出部73が、各ポイント間の距離を前記通過速度補正部74で算出した旅行速度で除算することで、当該各ポイント間に係る旅行時間を求め、上記最適経路を構成するすべての区間についてこれを足し合わせて全経路についての旅行時間を算出する(ステップ27)。なお、この旅行時間算出部73は、経路の渋滞が激しく、通用の平均速度で計算した所要時間と比較して所定以上の時間がかかるかと判断した場合には、前記ポイント抽出部70に別の経路を検索するように指令を発するようになっている。また、上記の方法以外に、各ポイント間の通過速度に基づいて全経路における平均通過速度を算出し、これに基づいて全経路の旅行所要時間を求めるようにしても良い。

【0077】交通混雑滞留位置・距離取得部72は、経路内における交通混雑滞留位置、滞留長、信号待ち回数の情報を処理済み旅行情報格納部22から取得し、前記案内利用者に対して、前記最適経路の地図若しくは説明と共に、前記旅行時間算出部73によって算出された前記旅行時間と、前記交通混雑滞留位置・滞留距離、信号待ち回数を表示するインタフェースを提供するようになっている(ステップS28)。

【0078】このような案内システムによれば、各通過ポイント間の平均速度や通過時間など実際に集計された情報を利用して旅行案内を行うようにしたので、より正確な旅行時間、交通混雑滞留情報を提供できる。

【0079】また、走行中のプローブカーや一般の車両にこの情報を提供して、カーナビゲーションの経路案内を通して提示するようにしても良い。

【0080】なお、この発明は上記一実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で種々変形可能である。

【0081】例えば、前記一実施例では、旅行時間を算出するために2ポイント間の平均通過速度を求めて出力するようにしているが、これに限定されるものではない。2ポイント間の通過時間のみを集計することのみで旅行時間を算出することができる場合には、前記通過速度を算出する必要はない。

【0082】また、プローブカーの車種は前記一実施形態のものに限定されるものではない。さらに、交通情報を収集する手段も前記一実施形態のものに限定されるものではない。前記一実施形態ではメモリーカードを介して取得するようにしているが、例えば無線で取得するようにしても良い。

【0083】また、前記一実施形態では、メモリーカー

中に、プローブカーの「事象」を格納し、この事象を利用して例えばタクシーにおける実車/空車を判断するようにしているが、必ずしも上記事象を出力・利用しなくても良い。例えば、タクシーの場合、当該車両の勤務データから上記事象を判別することができる場合があり、この場合、このデータを利用するようにしても良い。

【0084】また、前記一実施形態では、前記仮経路に基づいて通過候補ポイントを抽出する際、仮経路から30m以内にある全ての経路を抽出するようにしたが、これに限定されるものではない。仮経路からの距離は、当該道路の状況に応じて適宜変更することが可能である。例えば、市街地では20m、郊外では40m等と設定してもよい。

【0085】さらに、上記一実施形態では、車両が信号待ち/渋滞状態にあるかを判断する基準として、停止時間が2分以内としたが、これに限定されるものではない。出願人らの事前の調査及び分析によれば、「2分」という基準により上記事象とそれ以外の事象との分離がもっとも適切に行えることが判明している。しかしながら、これも道路環境その他によっては将来変動する可能性がある。

【0086】さらに、前記旅行案内システムでパラメータとして利用する情報は上記のものに限定されるものではない。例えば図26に示すようにその他の様々なデータをパラメータとして利用するようにしても良い。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、渋滞を観測する車両検知器を路側に設置しなくとも、走行する車両自体から得られる交通情報により交通混雑滞留位置、滞留距離、信号待ち回数を算出することができる。また、プローブカーからのデータを手作業ではなく、少ないコンピュータ資源で迅速に処理でき、後で利用しやすい形態で出力できる交通情報処理システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態を示す概略構成図。

【図2】交通情報処理センタを示す概略構成図。

【図3】旅行情報取得部で取得される情報の種類を説明するためのブロック図。

【図4】通過ポイント判断部の構成を示すブロック図。

【図5】通過ポイント判断部の処理を示すフローチャート。

【図6】通過ポイント判断部の処理を説明するための概略図。

【図7】通過ポイント判断部の処理を説明するための概略図。

【図8】通過ポイント判断部の処理を説明するための概略図。

【図9】通過ポイント判断部の処理を説明するための概

略図。

【図10】通過ポイント判断部の処理を説明するための模式図。

【図11】通過ポイント判断部の処理を説明するための模式図。

【図12】ポイント間通過時間算出部を示すブロック図。

【図13】ポイント間通過時間算出部の処理を示すフローチャート。

【図14】滞留判別要因を決定するためのテーブルを示す図。

【図15】通過速度算出・集計部を示すブロック図。

【図16】移動群生成および交通混雑位置判断を説明する為の概略図。

【図17】処理の一例を示す図。

【図18】交通混雑滞留位置判断部を示すブロック図。

【図19】交通混雑滞留位置判断部の処理を示すフローチャート。

【図20】処理済み旅行情報格納部22に格納される情報例を示すフォーマット図。

【図21】処理の一例を示す図。

【図22】処理の一例を示す図。

【図23】処理の一例を示す図。

【図24】処理の一例を示す図。

【図25】旅行案内システムの処理を示すフローチャート。

【図26】旅行案内システムで利用するデータを示すブロック図。

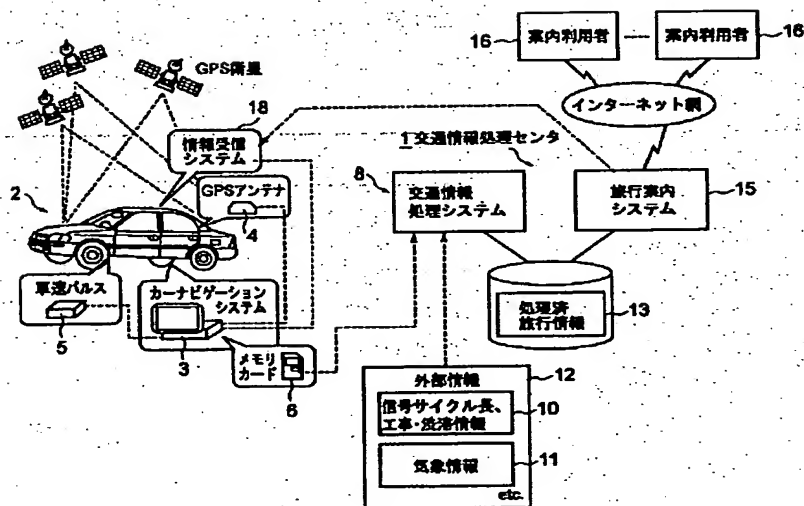
【符号の説明】

- 1…交通情報処理センター
- 2…プローブカー
- 3…カーナビゲーションシステム
- 4…GPSアンテナ
- 5…車速パルス検出器
- 6…メモリーカード
- 8…交通情報処理システム
- 10…信号サイクル長、工事・事故、渋滞情報
- 11…気象情報
- 12…外部情報
- 13…処理済み旅行情報
- 15…旅行案内システム
- 16…案内利用者
- 18…情報受信システム
- 20…旅行情報格納部
- 21…電子地図格納部
- 22…処理済み旅行情報格納部
- 23…旅行情報取得部
- 24…通過ポイント判断部
- 25…ポイント間通過時間算出部
- 26…通過速度算出・集計部

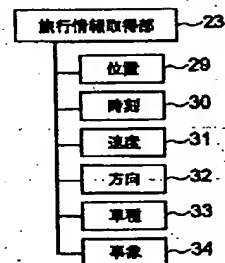
27...交通混雑滞留判断部
 28...交通混雑滞留位置・距離算出部
 29...位置
 30...時刻
 31...速度
 32...走行方向
 33...車種
 34...事象
 35...仮経路作成部
 36...通過候補ポイント抽出部
 37...通過経路推定部
 38...エラー信号出力部
 39...通過経路再推定部
 40...通過ポイント出力部
 41...仮経路
 42...道路
 44...抽出ポイント有無判別部
 45...通過候補ポイント再抽出部
 46...最適経路
 47...滞留判別部
 48...滞留時間除去部
 49...滞留位置出力部
 50...滞留時間算出部
 51...滞留要因判別部
 52...滞留位置・滞留要因出力部

54...滞留判別テーブル
 55...通過速度算出部
 56...平均通過速度算出部
 57...偏差値算出部
 58...出力部
 59...処理対象ポイント受取部
 60...滞留要因データ参照部
 61...対象経路内旅行速度算出部
 62...旅行速度チェック部
 63...移動群変換部
 64...移動群平均速度算出部
 65...基準速度判断部
 66...信号サイクル長比較部
 67...信号待ち回数算出部
 68...旅行経路始点・終点受取部
 69...環境・条件受取部
 70...旅行経路通過ポイント抽出部
 71...通過時間・速度取得部
 72...交通混雑滞留位置・距離取得部
 73...旅行時間算出部
 74...旅行速度補正部
 75...処理対象交差点
 76...進行方向
 77...車両位置データ
 78...移動データ群

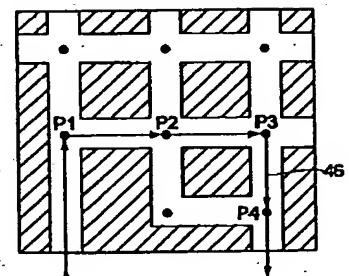
【図1】



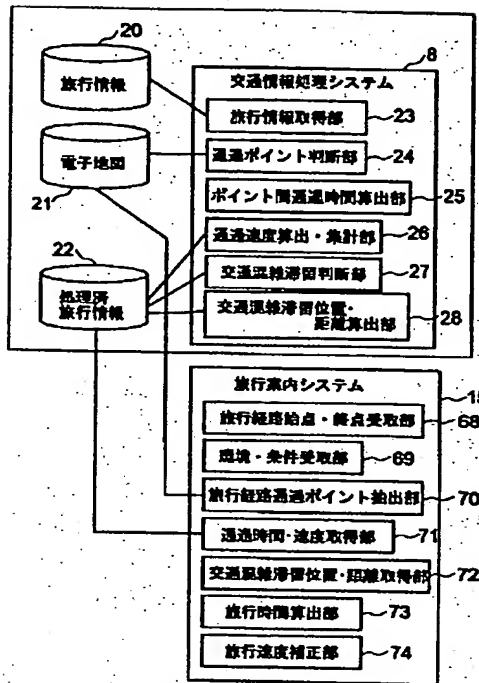
【図3】



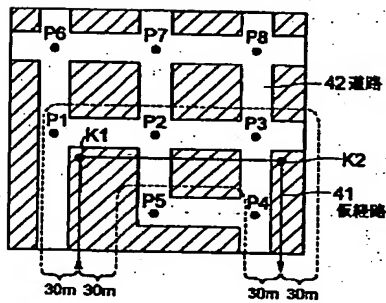
【図11】



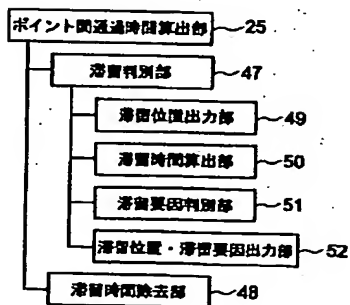
【図2】



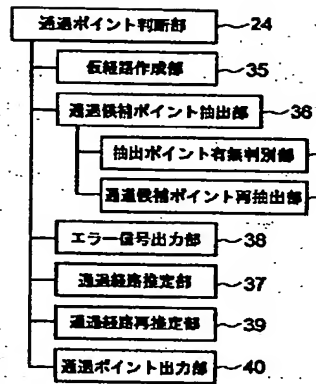
【図10】



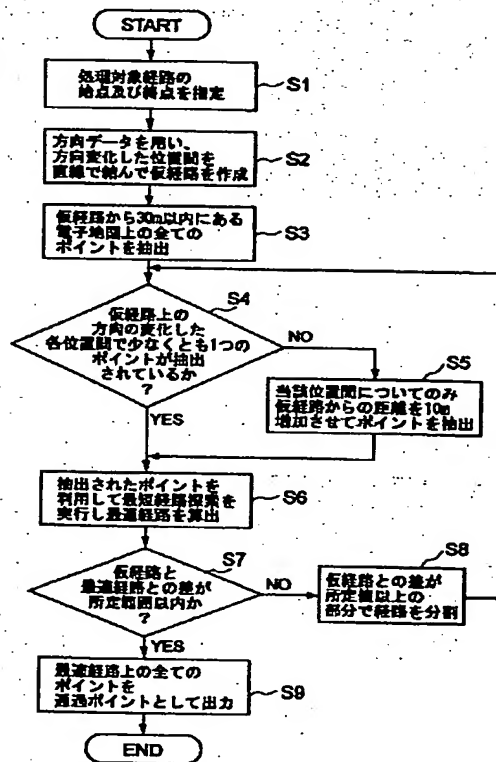
【図12】



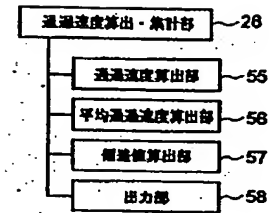
【図4】



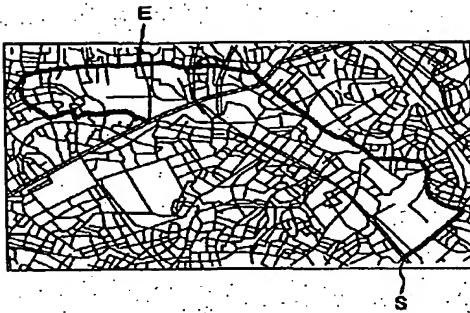
【図5】



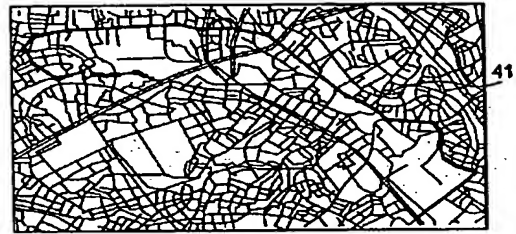
【図15】



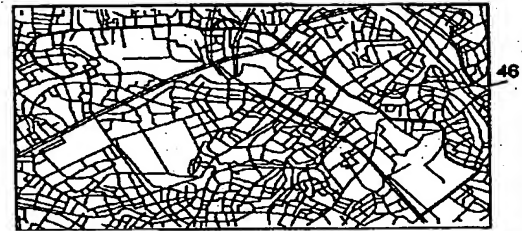
【図6】



【図7】



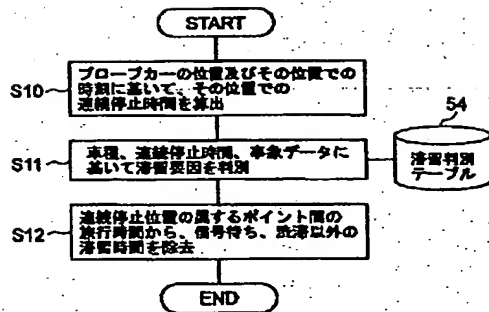
【図9】



【図8】



【図13】



【図14】

一般車両

No.	滞留要因	時間
①	信号/渋滞	2分以内
②	休憩	10分以内
③	その他	10分以上

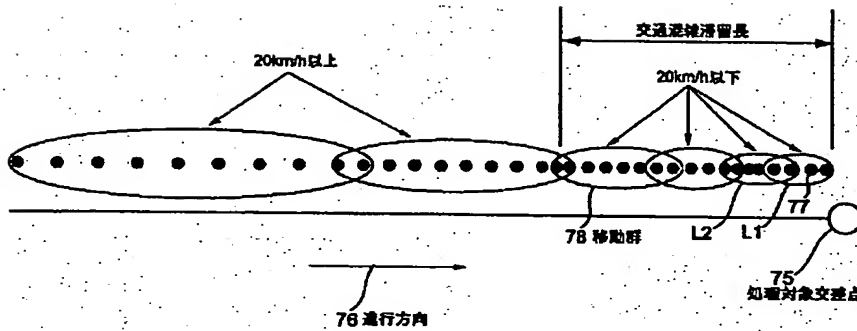
(a)

タクシー

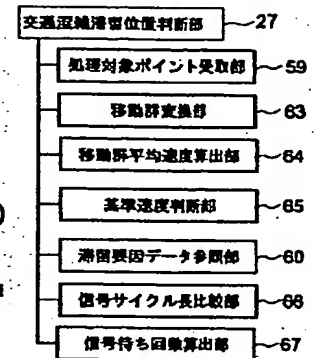
No.	滞留要因	時間	事故
①	信号/渋滞	2分以内	実/空
②	立ち寄り	10分以内	空
③	客待ち	10分以上	空
④	客乗降	1分以内	実/空
⑤	休憩	10分以上	空
⑥	その他	2分以上	実

(b)

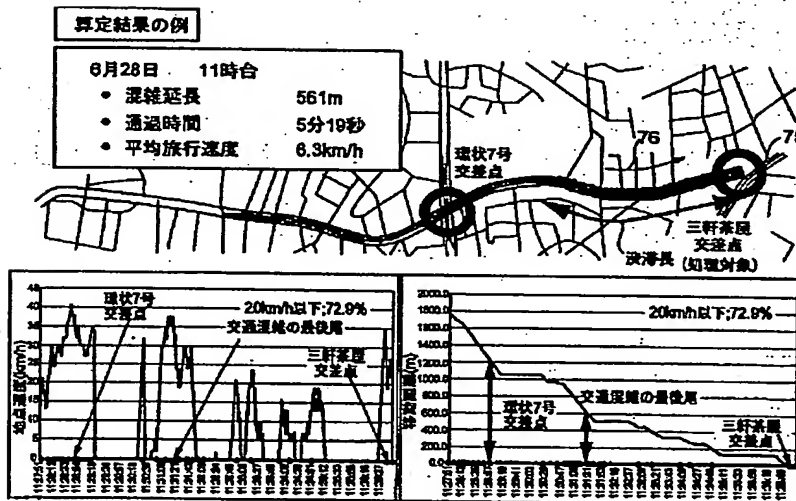
【図16】



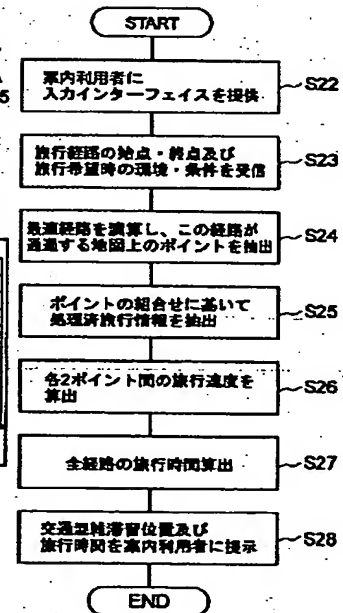
【図18】



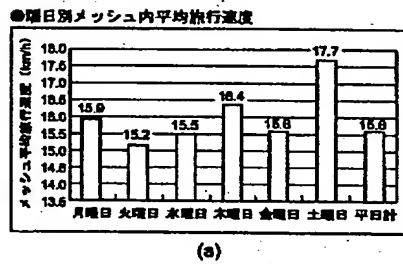
【図17】



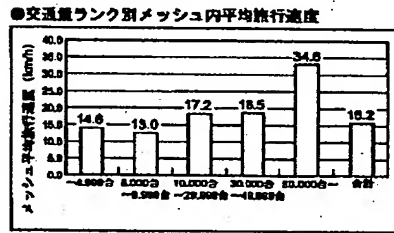
【図25】



【図 2 3】

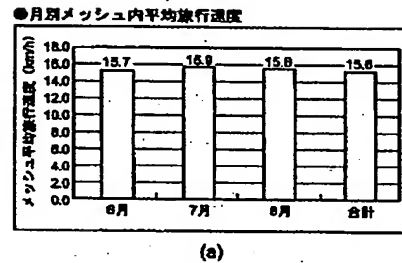


(a)

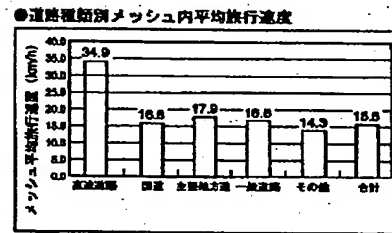


(b)

【図 2 4】

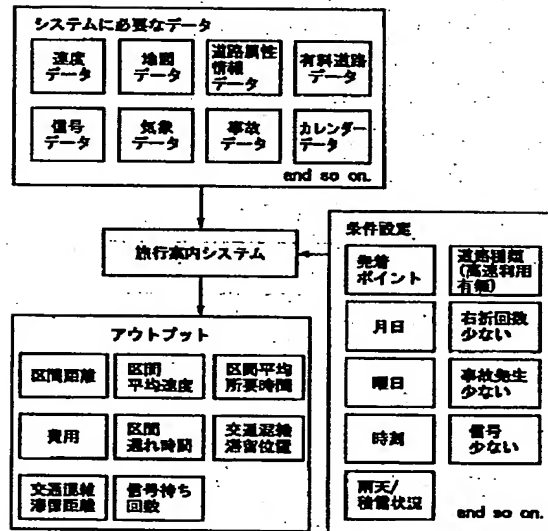


(a)



(b)

【図 2 6】



フロントページの続き

(72)発明者 吉井 稔雄
高知県香美郡土佐山田町宮ノ口185
(72)発明者 高野 信栄
北海道札幌市北区北13条西8丁目

(72)発明者 森 昌文
福岡県福岡市東区名島3-24-10
(72)発明者 瀬尾 卓也
茨城県つくば市大字旭1

(72)発明者 牧村 和彦
東京都新宿区市谷本村町2-9

Fターム(参考) 2C032 HB03 HB22 HB25 HC08 HD21
HD23 HD30
2F029 AA02 AB01 AB07 AB12 AB13
AC02 AC06 AC08 AC09 AC13
AC20
5H180 AA01 BB04 BB12 CC12 DD04
EE02 FF04 FF05 FF10 FF12
FF13 FF22 FF32